

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001155651 A

(43) Date of publication of application: 08.06.01

(51) Int. Cl

H01J 23/54

H01J 23/40

(21) Application number: 11338004

(71) Applicant: TOSHIBA HOKUTO
ELECTRONICS CORP

(22) Date of filing: 29.11.99

(72) Inventor: OKADA HIDEKI
SATO SHIGETO

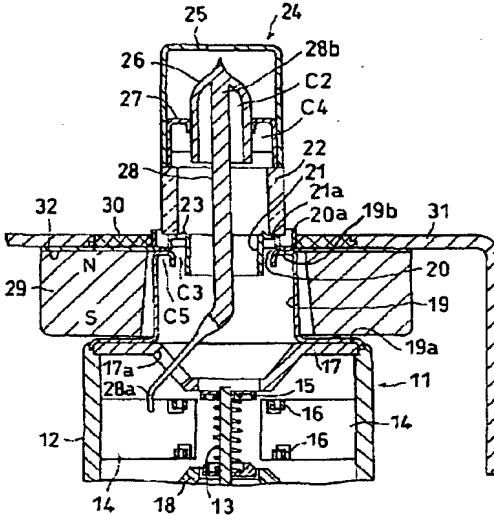
(54) MAGNETRON FOR MICROWAVE OVEN

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetron for microwave oven, which prevents discharge in the high frequency output or the like.

SOLUTION: A metallic cylinder 21 for enclosing an antenna lead 28 is placed between cylinder type metallic instrument 19 and cylinder type ceramic 22 which constructs a vacuum instrument of magnetron of microwave oven, and circumference direction convex part 23 is placed in a part of the metallic cylinder 21 for high frequency choke placed to the side of the antenna lead 28 from the lead contact part of the metallic cylinder 21 of high frequency choke and ceramic 22 of cylinder shape.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-155651
(P2001-155651A)

(43)公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51)Int.Cl.⁷
H 0 1 J 23/54
23/40

識別記号

F I
H 0 1 J 23/54
23/40

テマコード(参考)
5 C 0 2 9
B

審査請求 有 請求項の数4 O.L (全5頁)

(21)出願番号 特願平11-338004

(22)出願日 平成11年11月29日(1999.11.29)

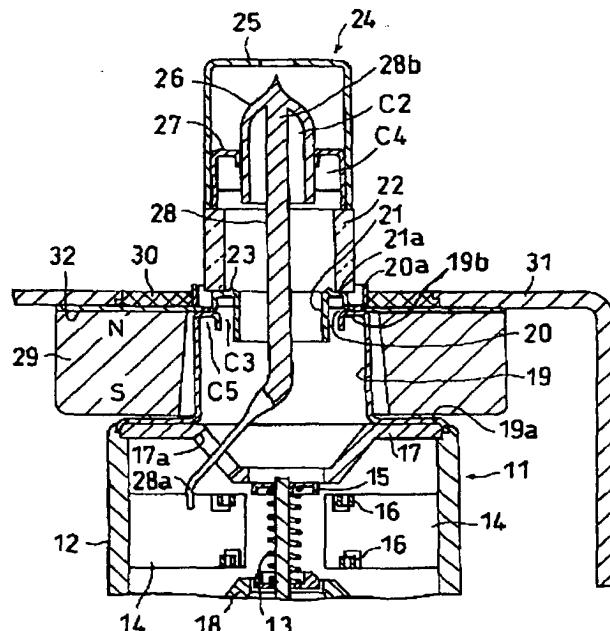
(71)出願人 000113322
東芝ホクト電子株式会社
北海道旭川市南5条通23丁目1975番地
(72)発明者 岡田 秀樹
北海道旭川市南5条通23丁目1975番地 東
芝ホクト電子株式会社内
(72)発明者 佐藤 成人
北海道旭川市南5条通23丁目1975番地 東
芝ホクト電子株式会社内
(74)代理人 100081732
弁理士 大胡 典夫 (外1名)
Fターム(参考) 5C029 QQ07 QQ09

(54)【発明の名称】 電子レンジ用マグнетロン

(57)【要約】

【課題】 高周波出力部などにおける放電を防止する電子レンジ用マグネットロンを提供すること。

【解決手段】 電子レンジ用マグネットロンの真空容器を構成する筒状金属容器19と筒状セラミック22との間に、アンテナリード28を囲むように高調波チョーク用金属円筒21が設けられ、高調波チョーク用金属円筒21と筒状セラミック22とのろう接部分よりもアンテナリード28側に位置する高調波チョーク用金属円筒21の一部に円周方向の凸部23を設けている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極円筒と、この陽極円筒内に位置するフィラメントカソードと、前記陽極円筒内の空間に空腔共振器を形成する複数の陽極ペインと、前記陽極円筒の開口端部に固定されたポールピースと、このポールピースの出力側に位置する筒状金属容器と、この筒状金属容器の出力側に位置する筒状セラミックと、前記筒状金属容器および前記筒状セラミックの内側を通って伸びるアンテナリードと、このアンテナリードを囲み、かつ、隣接する部材とろう接された高調波チョーク用金属円筒とを具備した電子レンジ用マグネットロンにおいて、前記隣接する部材とのろう接部分よりも前記アンテナリード側に位置する前記高調波チョーク用金属円筒の一部に円周方向の凸部を形成したことを特徴とする電子レンジ用マグネットロン。

【請求項2】 高調波チョーク用金属円筒は、隣接する部材とろう接される平坦面を有し、かつ、円周方向の凸部が、前記隣接する部材とのろう接部分と共に前記平坦面上に設けられた請求項1記載の電子レンジ用マグネットロン。

【請求項3】 高調波チョーク用金属円筒は、隣接する部材とろう接される平坦部およびこの平坦部の内側から管軸方向に伸びる円筒部分を有し、かつ、円周方向の凸部が、前記隣接部材とのろう接部分と前記円筒部分との間に設けられた請求項1記載の電子レンジ用マグネットロン。

【請求項4】 高調波チョーク用金属円筒は、筒状金属容器と筒状セラミックとの間に位置する請求項1記載の電子レンジ用マグネットロン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、管内における放電の発生を防止した電子レンジ用マグネットロンに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の電子レンジ用マグネットロンについて、その要部を抜き出して示した図3を参照して説明する。符号41は発振部本体で、発振部本体41は、陽極円筒42および陽極円筒42内の中央部に位置するフィラメントカソード43、空腔共振器を形成する陽極ペイン44などから構成されている。陽極ペイン44は、陽極円筒42とフィラメントカソード43間に放射状に設けられ、その一端は陽極円筒42に固定されている。また、フィラメントカソード43に接続してエンドシールド45が設けられ、複数の陽極ペイン44は、1つおきどうしが共通のストラッピング46で接続されている。陽極円筒42両側の開口端部にはポールピース47、48が固定されている。

【0003】 ポールピース47の上方には筒状金属容器49が配置されている。筒状金属容器49は、図の下端部49aがフランジ状に広がり、その先端が陽極円筒4

2に接合されている。筒状金属容器49の上端部49bはU字状に内側に折れ曲がり、U字状の平坦部上面に、断面がL字状の環状金属部材50が気密接合されている。環状金属部材50の内端部には、外側が短く内側が長い断面がU字状の高調波チョーク用金属円筒51が気密にろう接されている。高調波チョーク用金属円筒51の平坦部上面には筒状セラミック52が気密にろう接され、筒状セラミック52の上方には高周波出力部53が気密にろう接されている。

【0004】 高周波出力部53は、金属キャップ54や出力先端部を封着する封着リング55、封着リング55と気密接合された金属排気管56、出力アンテナリード57などから構成されている。出力アンテナリード57は、その一端部57aがペイン44の1つと電気的に接続され、ポールピース47の透孔47aを通り、さらに金属容器49や筒状セラミック52内を通り、その先端部57bは金属排気管56に挿入されている。なお、金属排気管56は気密に封止切られている。

【0005】 金属容器49の外側には同軸的にリング状永久磁石58が配置され、環状金属部材50の外側面50aに網状導電体ガスケット59が保持され、この外側に強磁性体製のヨーク60が配置されている。網状導電体ガスケット59やヨーク60と永久磁石58との間に強磁性体薄板61が配置されている。

【0006】 上記した構造では、金属排気管56の内側に第2高調波に対する4分の1波長形チョーク溝C2が形成され、金属排気管56の外側に第4高調波用チョーク溝C4が形成されている。また、金属容器49のU字状部分に第5高調波用チョーク溝C5が形成され、高調波チョーク用金属円筒51のU字状部分に第3高調波用チョーク溝C3が形成されている。なお、金属容器49やチョーク用金属円筒51、環状金属部材50は、鉄または鉄合金からなる強磁性体の薄肉円筒で構成されている。

【0007】 ところで、高調波チョーク用金属円筒51は、十分なチョーク作用が得られるように、その内径寸法D1が筒状セラミック52の内径寸法D2よりも小さく形成され、かつ、第5高調波波長の1/2よりも小さい寸法に形成されている。

【0008】 上記した構造の電子レンジ用マグネットロンは、動作時、出力部から例えば2450MHzの基本波が輻射される。また、各高調波成分はそれぞれのチョーク溝によるチョーク作用で外部への輻射が抑制される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従来の電子レンジ用マグネットロンは、第5高調波のような高次の高調波成分に対して確実なチョーク作用が得られるように、高調波チョーク用金属円筒51の内径寸法をある程度小さくしている。しかし、径が小さくなると、高調波チョーク用金属円筒51とその内側を通る出力アンテナリード57と

の間の距離Sが短くなる。これらの間には高い高周波電界がかかっているため、電子レンジなどの場合、高調波負荷からの反射波との関係で高周波放電を生じる恐れがある。

【0010】たとえば、電子レンジの使用中にスタラファンの回転が停止し、高周波負荷の被加熱物がほとんどないか、全くないような場合、マグネトロンへの高周波反射は定在波比(VSWR)が30以上になる。

【0011】このような場合、アンテナリード57と高調波チョーク用金属円筒51との間に高周波放電が発生し、アンテナリード57あるいは高調波チョーク用金属円筒51の一部が発熱し、溶融することが考えられる。一部でも溶融すると、ガスが発生し、局部的に放電が引起される。放電が発生すると高周波電界が乱れ、反射が起り、さらに、出力部を形成する領域で連鎖的に放電が発生し、各部品に致命的な溶融や破損などが起こることが考えられる。

【0012】高周波放電は、多くがマルチバクタ放電現象と推定される。たとえば、アンテナリード57と高調波チョーク用金属容器51間の空間には、永久磁石58からの漏洩直流磁界が管軸に対してほぼ平行に形成され、磁束は、ほぼ軸対称の分布になっている。また、これらの金属部品に使用される材料は、二次電子放出比が1より大きく、浮遊電子等がアンテナリード57や高調波チョーク用金属円筒51の内面に衝突すると二次電子を発生する。

【0013】発生した二次電子は、アンテナリード57と高調波チョーク用金属円筒51間の高周波電界によって加速作用あるいは減速作用を受ける。したがって、一方の導体から放出された電子が加速されると、早い速度で他方の導体に衝突し、多くの二次電子を放出する。また、高周波電界が逆転し、二次電子が元の導体方向に加速されると、これら二次電子は早い速度で元の導体に衝突し、多くの二次電子を放出する。

【0014】上記した作用により、電子と高周波電界が双方向で同期すると、二次電子は指数関数的に増加し、エネルギーが増し、両導体が加熱される。その結果、溶融が引起される。このような現象は、一般に、ダブルサイド・マルチバクタ放電と呼ばれている。

【0015】また、電子は、直流磁界によって旋回運動をする。この場合、高周波電界の周期と電子の旋回運動の周期が同期すると、二次電子が累積的に発生し、その衝突エネルギーによって金属円筒の素材が急速に発熱し、溶融を起こすことが考えられる。この現象は、ワンサイド・マルチバクタ放電と呼ばれている。

【0016】ところで、電子レンジ用マグネットロンの部品どうしをろう接するろう材にはAgやCuが含まれている。これらの金属は、広い衝突エネルギー範囲で二次電子の発生比率が高くなっている。そのため、高調波チョーク用金属円筒51と筒状セラミック52とをろう接

する場合に、たとえばアンテナリード57と対向する高調波チョーク用金属円筒51の面にろう材が付着すると、これが原因でマルチバクタ放電を発生することがある。

【0017】この発明は、上記した欠点を解決するもので、高周波出力部などにおける放電を防止する電子レンジ用マグネットロンを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は、陽極円筒と、この陽極円筒内に位置するフィラメントカソードと、前記陽極円筒内の空間に空洞共振器を形成する複数の陽極ペインと、前記陽極円筒の開口端部に固定されたポールピースと、このポールピースの出力側に位置する筒状金属容器と、この筒状金属容器の出力側に位置する筒状セラミックと、前記筒状金属容器および前記筒状セラミックの内側を通って伸びるアンテナリードと、このアンテナリードを囲み、かつ、隣接する部材とろう接された高調波チョーク用金属円筒とを具備した電子レンジ用マグネットロンにおいて、前記隣接する部材とのろう接部分よりも前記アンテナリード側に位置する前記高調波チョーク用金属円筒の一部に円周方向の凸部を形成したことを特徴としている。

【0019】

【発明の実施の形態】この発明の実施形態について図1を参照して説明する。符号11は発振部本体で、発振部本体11は、陽極円筒12および陽極円筒12内の中央に位置するフィラメントカソード13、空洞共振器を形成する複数の陽極ペイン14などから構成されている。陽極ペイン14は、陽極円筒12とフィラメントカソード13間に放射状に設けられ、その一端は陽極円筒12に固定されている。また、フィラメントカソード13に接続してエンドシールド15が設けられている。複数の陽極ペイン14は、1つおきどうしが共通のストラップリング16で接続され、陽極円筒12両側の開口端部にはポールピース17、18が固定されている。

【0020】ポールピース17の上方、すなわち出力側に筒状金属容器19が配置されている。筒状金属容器19は、ポールピース17側の下端部19aがフランジ状に広がり、その先端は陽極円筒12と気密に接合されている。筒状金属容器19の上端部19bはU字状に内側に折れ曲がり、そのU字状部分の平坦部の上面に、断面がL字状の環状金属部材20が気密に接合されている。環状金属部材20の内端部には高調波チョーク用金属円筒21が気密にろう接されている。高調波チョーク用金属円筒21の断面は、外側が短く内側が長いU字状をしており、短い方の側壁部分が環状金属部材20と接合している。

【0021】高調波チョーク用金属円筒21には、そのU字状部分の平坦部21aの上面に筒状セラミック22の下端面が気密にろう接されている。高調波チョーク用

金属円筒21には、筒状セラミック22とろう接される面と共に平坦面上で、筒状セラミック22とのろう接部分よりも内側に凸部23が円周方向に環状に形成されている。筒状セラミック22の上方、すなわち出力側には高周波出力部24が気密にろう接されている。

【0022】高周波出力部24は、金属キャップ25、および、金属キャップ25内の中央部に位置する金属排気管26、金属キャップ25と金属排気管26の間に位置して出力先端部を封着する封着リング27、出力アンテナリード28などから構成されている。金属キャップ25および封着リング27は筒状セラミック22の上端面に接合されている。出力アンテナリード28は、その一端部28aがベイン14の1つと電気的に接続され、ポールピース17の透孔17aを通り、さらに、金属容器19や筒状セラミック22内を通り、その他端部28bは金属排気管26によって挟持されている。金属排気管26は気密に封止切られている。

【0023】金属容器19の外側には同軸的にリング状永久磁石29が配置されている。環状金属部材20の外側面20aに網状導電体ガスケット30が保持され、この外側に強磁性体製のヨーク31が配置されている。網状導電体ガスケット30やヨーク31と永久磁石29との間には強磁性体薄板32が配置されている。

【0024】上記した構造によれば、金属排気管26の内側に第2高調波に対する4分の1波長形チョーク溝C2が形成され、金属排気管26と封着リング27によって第4高調波用チョーク溝C4が形成されている。また、金属容器19上端のU字状部分に第5高調波用チョーク溝C5が形成され、高調波チョーク用金属円筒21のU字状部分に第3高調波用チョーク溝C3が形成されている。なお、金属容器19や環状金属部材20、チョーク用金属円筒21は、鉄または鉄合金からなる強磁性体の薄肉円筒で構成されている。

【0025】ここで、高調波チョーク用金属円筒21の構造を図2に示す。図2では、図1に対応する部分には同一の符号を付し、重複する説明を一部省略する。

【0026】高調波チョーク用金属円筒21は、筒状セラミック22(図1)とろう接される平坦部21a、および、平坦部21aの内側から発振部本体11に向って管軸方向に伸びる内側円筒部分21b、平坦部21aの外側から発振部本体11に向って管軸方向に伸びる外側円筒部分21cから構成されている。円周方向に環状に設けられる凸部23は、筒状セラミック22とろう接される面と共に平坦部21aの上面で、かつ、筒状セラミック22とのろう接部分の内側、たとえば、ろう接部分と内側円筒部分21bとの間に設けられている。

【0027】上記した構成の電子レンジ用マグネトロンは、高調波チョーク用金属円筒21の筒状セラミック22とのろう接部分の内側に環状に凸部23が設けられて

いる。この場合、高調波チョーク用金属円筒21と筒状セラミック22とをろう接する際に、ろう材が内側に流れても凸部23でせき止められ、出力アンテナリード28と対向する側の内側円筒部分21bの面にろう材が付着するようなことがない。このため、出力アンテナリード28と高調波チョーク用金属円筒21間の放電の発生が抑制される。

【0028】また、高調波チョーク用金属円筒21の平坦部21aに凸部23を設ける構造となっている。この場合、高調波チョーク用金属円筒21と筒状セラミック22とのろう接部分と凸部23との間にある幅をもった環状の溝が形成される。したがって、その環状の溝部分がろう材の溜まりとして機能し、ろう材が確実にせき止められる。

【0029】たとえば、上記した構成の電子レンジ用マグネトロンは、2450MHz帯の発振周波数で約500Wの高周波出力の場合、負荷側からの高周波反射がない状態では、アンテナリード28と高調波チョーク用金属円筒21との間の高周波電圧は450V程度となっている。そして、負荷側からの高周波反射が大きいと、1000Vを越えると考えられている。しかし、上記した構成によれば、高調波チョーク用金属円筒21の出力アンテナリード28と対向する面、あるいは、高調波チョーク用金属円筒21の出力アンテナリード28に近い領域にろう材が付着しないため、マルチバクタ放電の発生や持続が抑えられる。したがって、高調波チョーク用金属円筒およびアンテナリードの発熱や溶断が防止され、信頼性が向上する。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、放電の発生を抑制できる電子レンジ用マグネトロンを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を説明するための断面図である。

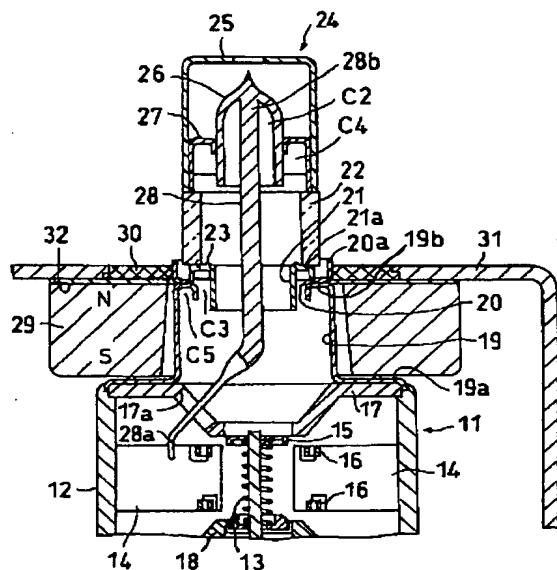
【図2】本発明に使用される高調波チョーク用金属円筒を示す図で、その一部を断面で示している。

【図3】従来例を説明するための断面図である。

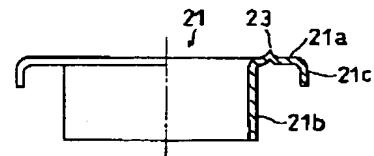
【符号の説明】

- 1 1 …発振部本体
- 1 2 …陽極円筒
- 1 3 …フィラメントカソード
- 1 4 …陽極ベイン
- 1 6 …ストラッピーリング
- 1 7、1 8 …ポールピース
- 1 9 …筒状金属容器
- 2 0 …環状金属部材
- 2 1 …高調波チョーク用金属円筒
- 2 2 …筒状セラミック
- 2 8 …アンテナリード

【図1】



【図2】



【図3】

